

⑨日本国特許庁  
公開特許公報

⑩特許出願公開  
昭53—29740

⑤Int. Cl.<sup>2</sup>  
G 02 B 5/14

識別記号

⑥日本分類  
104 A 0  
104 G 0

庁内整理番号  
7529—23  
7448—23

④公開 昭和53年(1978)3月20日

発明の数 1  
審査請求 未請求

(全 3 頁)

④光ファイバを用いた光分岐・結合回路

①特 願 昭51—104044

②出 願 昭51(1976)8月31日

⑦発明者 青山啓  
横須賀市武1丁目2356番地 日  
本電信電話公社横須賀電気通信  
研究所内  
同 三木哲也

⑦発明者 長船一雄  
横須賀市武1丁目2356番地 日  
本電信電話公社横須賀電気通信  
研究所内  
⑧出願人 日本電信電話公社  
⑧代理人 弁理士 田中正治

明 細 書

1. 発明の名称 光ファイバを用いた光分岐・結合回路

2. 特許請求の範囲

コア体及びその周りに配されたクラッド層を有する光ファイバの延長途上に当該光ファイバの軸と直交する垂直平面とこれに対して傾斜せる傾斜平面とよりなるV字状切溝が当該光ファイバの外周面よりそのコア体に達する深さで形成されてなり、上記光ファイバの一端より当該光ファイバ内に入射せる光の一部が上記V字状切溝の傾斜平面にて反射されて上記光ファイバ外に、他部が上記V字状切溝の位置を超えて上記光ファイバの他端側に夫々導かれるべく上記入射せる光が分岐され又は外部より上記V字状切溝の傾斜平面に向けて入射された光が当該傾斜平面にて反射されて上記光ファイバの一端又は他端側に導かれるべく上記入射せる光が上記光ファイバに結合される様になされてなる事を特徴とする光ファイバを用いた光分岐・結合回路。

3. 発明の詳細な説明

本発明はコア体及びその周りに配されたクラッド層を有する光ファイバを用いた光分岐・結合回路に関する。

従来の斯種光分岐・結合回路は、一の光ファイバにその一端より入射せる光がその光ファイバの他端より出射されて一のレンズに通され、而してこの一のレンズを通じて得られる光がその一部をして光ファイバの軸に対して傾斜せる(通常は約45°傾斜せる)ハーフミラーにて反射されて他のレンズを介して他の光ファイバに、他部をしてハーフミラーを透過して更に他のレンズを介して更に他の光ファイバに夫々導かれるべく一の光ファイバに入射せる光が他の光ファイバ上に分岐され、又は外部より一のレンズを介してその一のレンズの軸に対して傾斜せるハーフミラーに向けて入射された光がその一部をしてハーフミラーにて反射されて他のレンズを介して一の光ファイバに、他部をしてハーフミラーを透過して更に他のレンズを介して他

の光ファイバに夫々導かれるべくハーフミラーに向けて入射された光が光ファイバに結合される様になされているを普通としていた。

然し乍ら斯る構成に依る場合光ファイバ、レンズ及びハーフミラーの相対的位置を厳密に調整するを要し、その調整が極めて面倒であつたと共に、光ファイバの外レンズ及びハーフミラーを要し、又その為の空間を要し全体の回路が大型化する等の欠点を有していた。

依つて本発明は上述せる欠点のない新規な光ファイバを用いた光分岐・結合回路を提案せんとするもので、以下図面を伴つて本発明の実施例を詳述する所より明らかとなるであろう。

第1図～第3図は本発明の一例を示し、夫々コア体1及びその周りに配されたクラッド層2を有する光ファイバ3A及び3Bがそれ等の軸を一致せしめた関係で一体化されてなる構成を有する。この場合光ファイバ3Aは、その光ファイバ3B側と反対側の端面をして光ファイバ3Aの軸と直交する垂直平面4aのみでなるも、

光ファイバ3B側の端面をして光ファイバ3Aの軸と直交する垂直平面5aとこれに対して角 $\theta$ だけ傾斜してコア体1の領域迄延長せる傾斜平面5a'とよりなり、又光ファイバ3Bは、その光ファイバ3A側とは反対側及び光ファイバ3A側の端面をして夫々光ファイバ3Bの軸と直交する垂直平面4b及び5bのみでなり、従つて全体としてみると光ファイバ3A及び3Bよりなる光ファイバFの延長途上にその光ファイバFの軸と直交する光ファイバ3Bの垂直平面5bの一部でなる垂直平面Pとこれに対して傾斜せる光ファイバ3Aの傾斜平面5a'による傾斜平面rとよりなるV字状切溝Gが光ファイバFの外周面よりそのコア体1に達する深さで形成されてなる構成となされているものである。

以上が本発明の一例構成であるが、斯る構成によれば、その光ファイバ3Aの光ファイバ3B側の傾斜平面5a'の光ファイバ3A内より傾斜平面5a'に達する光が全反射するに十分な

値（通常はコア体1がガラスで製出されていてその臨界角が45°程度であるので、約45°）に予め適んで置けば、光ファイバ3Aの垂直平面4aでなる端面側より光ファイバ3A内に光L0を入射せしめれば、その光の一部は傾斜平面5a'にて全反射されて光ファイバ3Aのクラッド層2を過つて光L1として外部に導かれ、他部は光ファイバ3Aの垂直平面5a及び光ファイバ3Bの垂直平面5bを過つて光ファイバ3B内にL2として導かれること明らかである。尚この場合の外部に導かれる光L1はクラッド層2を通ることにより第3図に示す如く集束されて外部に導かれるものである。又光ファイバ3Aの傾斜平面5a'に向けてV字状切溝G側の外部より光L0'を入射せしめれば、その光L0'の殆んど全てが傾斜平面5a'で全反射されて光ファイバ3Bの垂直平面5bを過つて光ファイバ3B内に光L1'として導かれること明らかである。尚この場合光L0'の断面がV字状切溝Gの開口端の大きさより大である場合

その一部は光ファイバ3Aのクラッド層2を過つてL2'として外部に導かれるものである。

従つて全体としてみたとき光ファイバFの一端側よりこの光ファイバF内に入射せる光L0の一部がV字状切溝Gの傾斜平面rにて反射されて光ファイバF外に、他部がV字状切溝Gの位置を超えて光ファイバの他端側に、夫々L1及びL2として導かれるべく入射せる光L0が分岐され、又は外部よりV字状切溝Gの傾斜平面rに向けて入射された光が傾斜平面rにて反射されて光ファイバFの他端側にL1'として導かれるべく入射せる光L0'が光ファイバFに結合するという光分岐・結合回路としての機能が得られるものである。又この場合V字状切溝Gの深さを変更すれば入射される光L0に基き分岐される光L1及びL2の強さを変更して得ることが出来るものである。

斯く本発明に依れば上述せる従来の光分岐・結合回路にみられる如くに光ファイバの外レンズやハーフミラーを用いることなくしに所期の光分

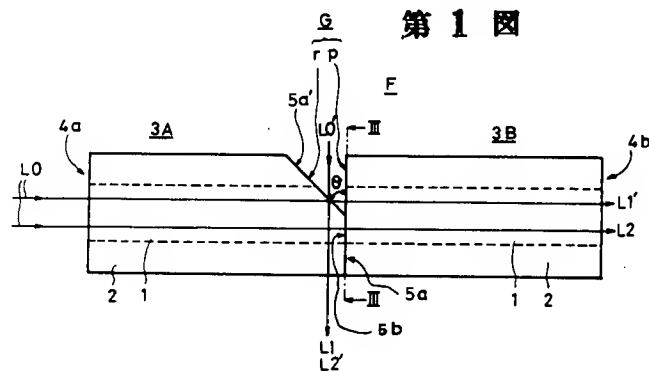
枝結合回路としての機能が過不足なく得られ、  
従つて冒頭に於て上述せる従来の光分枝結合回路  
の欠点を一掃し得る大なる特徴を有するもので  
ある。

向上述に於ては2つの光ファイバ3A及び3B  
を用いて全体を構成した組合につき述べたが、  
一本の光ファイバを用いその延長途上に上述せ  
るV字状切溝Gを形成して上述せると全く同様の  
機能を得ることが出来ること明らかであろう。

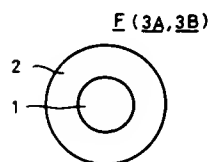
#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明による光ファイバを用いた光  
分枝結合回路の一例を示す側面図、第2図はそ  
の端面図、第3図は第1図のⅡ-Ⅱ線上の端面  
図である。

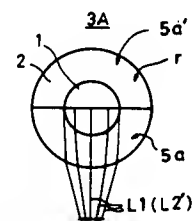
図中1はコア体、2はクラッド層、3A、3B  
及びFは光ファイバ、4a、5a、5b、4b  
及びpは垂直平面、5a'及びrは傾斜平面、  
GはV字状切溝を夫々示す。



第2図



第3図



A 0029740  
MAR 1978

385/44

**(54) LIGHT BRANCH AND CONNECTING CIRCUIT BY  
USE OF OPTICAL FIBER**

- (11) Kokai No. 53-29740 (43) 3.20.1978 (19) JP  
 (21) Appl. No. 51-104044 (22) 3.31.1976  
 (71) NIPPON DENSHIN DENWA KOSHA  
 (72) SATORU AOYAMA(2)  
 (52) JPC: 104A0;104G0  
 (51) Int. Cl.<sup>2</sup>/G02B5/14

**PURPOSE:** To eliminate the lens and miniaturize the whole circuit by providing a V-form groove having an oblique face to one end face on the same end face which connects the other end face perpendicular to the axis, and totally reflecting a portion of the passing light in order to introduce it to the outside in a simple configuration.

**CONSTITUTION:** Optical fibers 3A and 3B provided with clad layer 2 around the core 1, respectively, are aligned with their axes a straight line to make an integral body. One end face of the optical fiber 3A is oblique 5a' at the angle  $\theta$  such that the oblique face extends as far as the region of core 1 while the other end face of the optical fiber 3A is perpendicular to the axis of the optical fiber 3B. If the angle

